

# 修訂魏氏兒童智慧量表因素結構之分析 及其相關研究\*

范 德 鑫

本研究主要的目的在：(1)探討國內修訂的魏氏兒童智慧量表之因素結構。(2)分析各個分測驗對全量表是否具有同等的重要性。(3)發展簡化形式(short forms)的魏氏兒童智慧量表。樣本包括八、十、十二、十四歲四個年齡組之兒童各一〇〇人，男女各半，研究結果如下：(1)國內修訂之兒童智慧量表，八歲組含有三個主要因素，即語文理解、知動、統整記憶等因素。十、十二、十四三個年齡組則含有兩個主要因素，即語文理解與知動因素。(2)各個分測驗對全量表之重要性並不相等，其中以算術、詞彙與全量表之相關最高，迷津、符號替代與全量表之相關較低。(3)根據各年齡組各因素最高與次高因素負荷量之分測驗組合而成的簡化形式的測驗與全量表之複相關係數頗高，皆達 .01 之顯著水準，尤其是六合一的簡化形式測驗之複相關係數皆在 .97 以上。

## 一、前 言

美國心理學家魏克斯勒(Wechsler, 1974)認為智力是個體有目的的行為、合理地思考及有效處理周遭環境的整體能力。魏氏對智力之界說與其他心理學者之見解相比較，至少可以發現有兩個特點：第一、魏氏視智力為整個的實體，包含多種性質不同的元素或能力。第二、構成智力之所有元素或能力具有同等的重要性。魏氏根據其對智力之界說與理論於1949年編製魏氏兒童智慧量表，全量表即含多種式樣的分測驗，內容除顧及領悟符號間之關係與應用符號的問題之外，同時也包含應付實際情境的題目。此量表雖然有些缺點，諸如：分測驗所測量的智力因素有部分性質不明，語文智商與作業智商核算之理論基礎有欠完整、欠缺創造性機能的探討(蘇英奇、民國66年)與未能提供像「整體地」「有目的地」與「合理地」等術語之實證資料(Guilford, 1967)。然而，它具有下列許多優點：(1)不僅可以測量智力的水準，還可以利用各分測驗作障礙診斷。(2)由語文智商、作業智商、和全量表智商可以分析智能的構造情形。(3)由持久機能與衰退機能之合計點可以算出智力之衰退率。(4)可以看出個人分數與同齡組平均數的離差。(5)不僅可得到全量表智商，亦可由各測驗探測的要素去做複合性的解釋(蘇英奇、民國66年)。因此它目前已與比西量表齊名，是享譽世界之個別式智力測驗。

自魏氏兒童智慧量表問世之後，許多外國許多學者(Bannatyne, 1968; Classer & Zimmerman, 1967; Frostig, 1967; Keogh, Wetter & McGinty, 1973; Keogh & Hall, 1974; Rugel, 1974; Smith, et al., 1977)先後利用此測驗作為研究工具，皆一致認為它極具教育診斷的功能。

Bannatyne 以先天性閱讀障礙者為研究對象，將魏氏兒童智慧量表重新加以歸併成三類，試圖證實此量表在診斷學習障礙學童時所具有之功能，故把作業量表中之物形配置、圖形設計、圖形補充三個分測驗歸併成空間分數，此分數代表受試者在多重向度空間中操作物體的能力；將語文量表中之理解、類同、詞彙等三個分測驗歸併成概念分數，此分數與語言功能有密切的關係；序列分數包括記憶廣

\* 本研究承蒙陳主任榮華惠予指導並允准使用修訂魏氏兒童智慧表之標準化樣本；林清山教授在統計方面提供指導；簡茂發、盧欽銘教授指正一併致謝。

度、符號替代、連環圖系等三個分測驗，可以顯現出對視刺激與聽刺激短期記憶的能力。Bannatyne 還認為從比較受試在空間、概念、序列等三項分數上之差異，即可獲得很多有關學童學習障礙的訊息，例如：先天性閱讀障礙者，其空間分數最高，概念分數次之，序列分數則最差。Rugel (1974) 曾根據有關閱讀障礙的研究論文重新將魏氏兒童智慧量表各分測驗量表分數加以歸併成 Bannatyne 所提之空間、概念、序列三大類，結果支持了前述 Bannatyne 的預測次序，空間分數 > 概念分數 > 序列分數。

Tyson (1961) 和 Frostig (1967) 發現重度學習困難之學童在魏氏兒童智慧量表的側面圖中顯示理解測驗分數最高，常識與類同測驗分數均屬中等，而符號替代測驗分數則特別低。由此得知，重度學習困難之學童在抽象概念方面並不差，而在視覺符號運用方面則較差，以致在閱讀、書寫、及拼音、計算等方面常產生困難的現象。Frostig (1967) 認為重度學習困難的兒童隨時可經由他對口語的了解而獲得抽象概念，而讀、寫、算的工作需要有如符號替代測驗之具有變換注意、直接眼動、處理符號、空間位置的知覺，空間關係與反應速度等等的的能力。因此，沒有其他任何一個分測驗能比符號替代測驗更有效的來診斷重度學習困難的學童。

Frostig (1967) 與 Miller (1977) 的研究發現魏氏兒童智慧量表的分數可視為選擇課程的指標，利用不同分測驗分數組型，可鑑別各種與學業有關之能力障礙，例如，從常識與理解兩個分測驗的分數即可明瞭聽知覺與視知覺困難對概念過程的影響情形；從物形配置與圖形設計可以看出學童分析與綜合類型的能力。Ropaport 研究指出：不同的分測驗之組合分數，可評量不同的能力，例如：合併常識、理解、詞彙、類同等四個分測驗，可以測量語文能力；組合記憶廣度與算術測驗，可以評量注意力；從連環圖系、圖形補充兩測驗之組合即可測得視覺組織的能力；而物形配置、圖形設計、符號替代三個分測驗的組合，可以測量視動協調的能力（吳武典，民國65年）。

Gordon (1978) 在其報告中指出，在六個語文測驗中，學習障礙兒童顯著低於控制組的有五個；在非語文部分，僅符號替代一項較控制組低。Anderson (1976) 等也發現，學習障礙兒童在常識、類同、詞彙三個分測驗的分數較正常兒童低得很多。因此，學習障礙學童可利用魏氏兒童智慧量表分測驗的組型加以鑑別。學習障礙學童在聽覺—語文與知動統整技能兩方面較差。

Hamm 與 Evans (1978) 二氏曾利用分測驗類型分析三因素方法 (three-factor approach) 研究智慧類型應用的可能性，此三因素為①語文理解：包括詞彙、理解、常識等三個分測驗。②專注力：包括算術、記憶廣度、符號替代等分測驗。③分析場地理論：由物形配置、圖形設計、圖形補充等分測驗組成。很多學者根據三因素基本模式來檢查具有嚴重學習問題的學童作業的情形，發現此三因素對特殊心理診斷羣體具有診斷的功能 (Keogh, Wetter, McGinty, 1973; Keogh & Hall 1974)。

我國近年來已逐漸重視此測驗，例如台大心理系柯永河教授，曾根據日本版本作非正式的修訂。民國64年第一次全國特殊兒童普查，智能不足兒童之複檢，曾修訂其中詞彙與圖形設計兩個分測驗作為智能鑑定的工具。六十四學年度教育部資優兒童教育實驗中區輔導小組使用本省引用的版本甄試一年級兒童。民國66年，國立師範大學特殊教育中心鑒於國內極需一套適合於鑑別我國特殊兒童及一般兒童智能而具有分析性診斷功能的評量工具，在教育部的補助之下，根據1974年版本加以修訂，目前已完成取樣統計工作，修訂報告正在撰寫之中。民國66年6月，國立台灣師範大學教育心理系黃堅厚教授所主持的「我國國民教育階段中，兒童青少年身心發展之研究」專案計劃，亦曾利用此量表中之十二個分測驗以探究我國中小學身心智能發展情形。

國內修訂之魏氏兒童智慧量表亦包含常識、類同、算術、詞彙、理解、記憶廣度、圖形補充、連環圖系、圖形設計、物形配置、符號替代、迷津等十二個分測驗。根據魏氏的看法，智力是由多種因素所構成，至於這十二個分測驗到底能測量多少個因素，又在十二個分測驗中，那幾種測驗能測量那個因素，而在同一個因素中，每個分測量的負荷量如何，在國外，自1949年此量表問世之後，就有學者對此問題發生興趣並進行研究 (Cohen, 1959; Grimaldi, 1970; Jackson, 1960; Kaufman, 1975; )



Leton, 1972; Maxwell, 1959; Osborne, 1963, 1965, 1966; Silverstein, 1969; Swerdlik & Schweitzer, 1978)。不過，由於他們所使用之樣本不相同，所得之結果難免有所出入。其中，Cohen 利用1949年魏氏兒童智慧量表標準化資料以心形法 (centroid method) 進行因素分析，發現7,10,13 三個年齡組都具有五個因素，即①語文理解 I，(常識、類同與詞彙) ②知覺組織 (圖形設計、物形配置與圖形補充) ③不受干擾 (記憶廣度與算術) ④語文理解 II (理解、詞彙與圖形補充) ⑤準特殊因素 (符號替代與連環圖系)。Kaufman 則利用1974年之標準化樣本使用主成分分析法 (principal Components analysis) 進行因素分析，發現6~16十一年齡組因素結構非常相似，都含有三個因素，即①語文理解 (詞彙、常識、理解、類同、算術、圖形補充與連環圖系) ②知覺組織 (圖形設計、物形配置、圖形補充、連環圖系與迷津) ③不受干擾 (算術、記憶廣度、常識與符號替代)。

Cohen與Kaufman分析所得的因素結構雖有些地方不同，但大體言之，却十分相似。至於國內所修訂之魏氏兒童智慧量表之因素結構如何，與國外之研究是否相同。應用因素分析的方法研究此問題，將能提供學校教師或輔導人員一些有價值之訊息，協助其正確之解釋智力測驗之資料，並有助於發現學童教育發展的一些干擾因素，這是筆者從事本次研究的目的之一。

魏氏兒童智慧量表十二個分測驗之量表分數係以平均數為10，標準差為3之常態化的標準分數，此一基本統計特徵，說明魏氏本來的假設是每個分測驗對全量表智商具有同等的重要性。這個問題是值得研究的，因為：(1)心理學家經常根據個別的分測驗作臨床上的推論。(2)每個分測驗對全量表重要性的分析將可導引簡化形式測驗的發展。(3)個別分測驗的重要性之分析將可用以研究語文智商、作業智商、全量表智商所受各分測驗之影響 (Vance, et al., 1978)。Alper(1967)曾分析七—十三個智能遲滯的學童在WISC 上的分數，發現結果與魏氏之原先假設不相符合，他指出有些分測驗與智商分數之相關顯著高於其他的分測驗，在語文量表內，算術與語文量表智商之相關係數是其中最小的一個，但是算術與作業量表中的一些分測驗之相關却大於與某些語文的分測驗的相關。就作業分測驗言，圖形補充、物形配置兩個分測驗與作業智商之相關較高，而連環圖系與符號替代則比較低。Vance, Hankins & Wallbrown (1978)，以維琴尼亞與北卡洛林納阿帕拉契山之低收入之學童二三八名為對象，研究WISC 中之各個分測驗對整個智商分數重要性的研究，其研究結果指出：就語文量表與作業量表來說，部分支持魏氏原先的假設，但對各個分測驗與全量表智商言，則不十分符合。同時，從其研究資料顯示，某些分測驗與其所屬量表智商分數之相關高於其他分測驗，例如，詞彙與語文量表智商之相關，顯著高於類同或理解測驗；在作業量表內，物形配置與作業智商之相關顯著高於圖形補充或符號替代；而十個分測驗與全量表智商的相關係數彼此間却無顯著的差異。

各分測驗對全量表之重要性不相等，可能與所使用之樣本性質 (選擇性的特殊樣本)、年齡、某些分測驗特殊的計分方法，或某些測驗的範圍與內容太難、及文化差異等因素有密切的關係。因此國內魏氏兒童智慧量表各個分測驗是否對全量表分數具有「同等的重要性」是本研究的目的之二。

另外與魏氏兒童智慧量表各分測驗對全量表智商之重要性有關的一個很重要，並值得研究的是簡化形式測驗的問題，比西量表、魏氏兒童智慧量表等個別式智力測驗信度、效度雖高，但主要的缺點在於時間上不經濟。修訂魏氏兒童智慧量表實施時間大約為六十分鐘至七十五分鐘，如對大量受試施測，在時間上便有相當的困難。過去有些學者 (Mercer & Smith, 1972; Schwartz & Levitt, 1960; Silverstein, 1970; Simpson & Bridges, 1959; Wight & Sandry, 1962; Yalowitz & Armstrong, 1955; Smith, 1972) 即曾企圖發展具有較佳預測性的簡化形式測驗，例如 Simpson & Bridges 研究建議組合詞彙與圖形設計即可成為一個優良甄選用之簡化形式測驗。這兩個分測驗所需時間祇需15~20分鐘，可以節省四分之三的時間，而它與全量表分數之相關卻高達.87 (Simpson & Bridges 1959) 或 .91 (Wight & Sandry, 1962)。

Vance, Hankins & Wallbrown (1978) 發現有選擇性的受試在所有語文測驗中，詞彙測驗是最

佳的語文能力的指標，而物形配置、圖形設計可作為作業能力的預測指標。國內之魏氏兒童智慧量表，同樣地需要一個簡化形式的測驗，以應某些情況時使用之。國內之簡化形式測驗是否與國外學者之研究結果相同，這是筆者所以從事本研究的目的之三。

## 二、研究方法

### (一)研究對象

本研究所用之樣本是取自國立師範大學特殊教育中心修訂魏氏兒童智慧量表之標準化樣本。在修訂過程中標準化樣本原來包括6~15十個年齡組，本研究僅取其中之8、10、12、14四個年齡組之樣本，每個年齡組包括男、女學生各50人，所有的樣本皆根據地區、父親職業、教師評定智力水準等因素分層取樣而得。

### (二)研究工具

本研究所用工具為魏氏兒童智慧量表，該測驗係由師大特殊教育中心根據修訂魏氏兒童智慧量表(WISC-R)修訂而成，除了部分測驗為順應我國文化背景而予以增刪修改外，大體上仍保留原測驗之形態。魏氏兒童智慧量表由語文量表與作業量表兩部分組成，語文量表含常識、類同、算術、語彙、理解等五個分測驗與記憶廣度一個交替測驗；作業量表含圖形補充、連環圖系、圖形設計、物形配置、符號替代等五個分測驗與迷津一個交替測驗，適用於六歲至十五歲之學童。本測驗可得到語文智商、作業智商與全量表智商，此外並可根據側面圖，作質的分析，故為一種具有高度臨床診斷效能之智慧測驗。(簡茂發，民國58年)

### (三)實施程序

本測驗分成北、中、南、東四區實施，分別由師大特殊教育中心、彰化教育學院、省立高雄師範學院、台東師專負責，所有之主試皆經嚴格甄選及講習。每位主試對測驗實施步驟與計分皆有相當的認識，部分難以計分之題目皆提專家會議討論決定。所有之樣本在民國67年11月初至民國67年12月末實施。

### (四)資料之處理

為了本研究之需要，將受試之測驗結果進行下列之統計整理：(1)將測驗之原始分數參照簡茂發教授所製訂之「國小四年級(十歲組)學生在魏氏兒童智慧量表十二項分測驗原始分數與量表分數對照表」換成量表分數。(2)把語文量表六項分測驗之量表分數相加而得語文量表分數；把作業量表六個分測驗之量表分數相加而得作業量表分數，將語文與作業兩量表分數相加即為全量表總分。(3)四個年齡組之十二個量表分數分別進行主成份分析，得到每個年齡組各個分測驗之平均數、標準差、分測驗之相關矩陣及主要因素負荷量等。(4)計算出四個年齡組十二個分測驗與語文量表、作業量表及全量表之相關係數。(5)進行有關量表迴歸之研究。

## 三、結果與討論

### (一)修訂魏氏兒童智慧量表之因素結構

#### 1. 本量表各分測驗量表分數之平均數與標準差。

四個年齡組各分測驗量表分數之平均數、標準差如表一，從表一資料顯示，四個年齡組的受試在十二個分測驗量表分數之平均數皆隨年齡之增大而增加( $P < .01$ )，此顯示國小至國中階段之智能力逐年有相當顯著而穩定的成長，此結果與簡茂發(民國68年)之研究結果相符。其中物形配置一項，十四歲組之平均數較十二歲組略低，但經t檢定結果，並未達到顯著的差異。

#### 2. 各年齡組之分測驗內部相關

表二係各年齡組魏氏兒童智慧量表各分測驗之內部相關係數，其數值雖有不同，但下列幾項却十分相近。(1)常識、類同與詞彙之相關最高，與迷津之相關最低。(2)就語文部分言、常識、類同、算術



表一 各年齡組在修訂魏氏兒童智慧量表之各分測驗量表分數之平均數及標準差

| 分測驗  | 年齡組 | 八    |      | 十     |      | 十二    |      | 十四    |      | F 值      |
|------|-----|------|------|-------|------|-------|------|-------|------|----------|
|      |     | M    | SD   | M     | SD   | M     | SD   | M     | SD   |          |
| 常識   |     | 8.57 | 3.62 | 11.79 | 3.78 | 14.69 | 4.76 | 17.67 | 4.40 | 87.63**  |
| 類同   |     | 7.39 | 3.92 | 10.44 | 4.44 | 13.38 | 4.72 | 16.25 | 4.37 | 75.98**  |
| 算術   |     | 4.94 | 2.58 | 8.25  | 3.06 | 11.24 | 3.95 | 12.54 | 3.78 | 99.75**  |
| 詞彙   |     | 8.50 | 3.47 | 12.00 | 4.37 | 15.48 | 4.83 | 17.89 | 5.04 | 84.26**  |
| 理解   |     | 8.81 | 2.84 | 11.85 | 3.12 | 13.67 | 3.22 | 15.98 | 3.27 | 94.36**  |
| 記憶廣度 |     | 7.92 | 3.28 | 10.22 | 3.17 | 11.77 | 4.08 | 13.03 | 3.93 | 36.62**  |
| 圖形補充 |     | 8.39 | 3.29 | 10.35 | 2.87 | 11.72 | 2.82 | 12.66 | 2.88 | 39.00**  |
| 連環圖系 |     | 7.70 | 3.61 | 9.27  | 3.68 | 10.08 | 3.53 | 10.99 | 3.37 | 15.48**  |
| 圖形設計 |     | 7.83 | 3.05 | 9.91  | 3.25 | 11.56 | 3.68 | 13.54 | 3.51 | 51.29**  |
| 物形配置 |     | 8.14 | 3.37 | 10.08 | 3.31 | 12.58 | 2.98 | 12.39 | 2.74 | 45.83**  |
| 符號替代 |     | 6.52 | 3.44 | 10.81 | 3.00 | 14.36 | 4.37 | 19.17 | 4.83 | 181.75** |
| 迷津   |     | 9.20 | 3.20 | 1.085 | 3.25 | 11.48 | 2.80 | 12.63 | 2.49 | 23.53**  |

\*\* $P < .01$ 

、詞彙、理解等與記憶廣度之相關，較其他四者為低。(3)語文部分中的各個分測驗與迷津之相關較與其他作業分測驗相關為低。(4)作業部分中，圖形補充、連環圖系、圖形設計與符號替代、迷津之相關較與其他作業部分測驗之相關為低。(5)符號替代測驗與語文各分測驗之相關較符號替代與作業各分測驗之相關為高。(6)語文部分之分測驗彼此之相關較之作業分測驗之相關為高。(7)十二個分測驗中以迷津、符號替代與其他之分測驗之相關較低，此與 Vance 等之研究結果「連環圖系、物形配置與其他之分測驗相關最低」並不相同。

### 3. 因素分析結果

表三為四個年齡組在修訂魏氏兒童智慧量表的因素矩陣。在統計進行過程中，係根據 Kaiser 決定因素數目之方法，凡是固定值 (eigenvalue) 大於 1.0 者才抽取。表中顯示八歲組可抽出三個因素，從各因素之 V 值得知，在全量表之分數變異中，有 28% 的變異量是由第一因素所造成的，有 19% 是由第二個因素所造成的，有 20% 的變異量是由第三因素所造成，即三個因素共同貢獻之變異量佔總變異量 67%，至於其他因素 (即固定值小於 1.0 者) 所造成的變異量之百分比就很低了 (33%)。十歲、十二歲、十四歲三個年齡組都是祇能抽出兩個因素。在十歲組全量表之分數變異中，有 39% 之變異由第一因素所造成，23% 的變異量由第二因素所造成，換言之，兩個因素共同貢獻之變異量佔總變異量之 62%；十二歲組與十歲組各因素所貢獻之變異量佔總變異量之百分比極為相近，各為 40% 與 22%，兩個因素共同貢獻之變異量則完全相同 (62%)。在十四歲組全量表之分數變異中，有 36% 是由第一因素所形成，有 23% 是第二因素所形成，兩者共同貢獻之變異量則佔總變異之 59%。從表三資料可以看出：國內修訂之魏氏兒童智慧量表分數之總變異以語文理解之因素重要性最大。

表二 修訂魏氏兒童智慧量表各分測驗之內部相關係數 \*

| 分測驗  | 常識 | 類同      | 算術      | 詞彙      | 理解      | 記憶廣度    | 圖形補充    | 連環系     | 圖形設計    | 物形配置    | 符號替代    | 迷津      |
|------|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 常識   | —  | .61 .77 | .42 .62 | .77 .80 | .68 .71 | .43 .47 | .51 .53 | .40 .46 | .41 .54 | .38 .30 | .33 .42 | .21 .23 |
| 類同   |    | —       | .60 .74 | .53 .71 | .72 .78 | .68 .70 | .41 .55 | .53 .48 | .55 .32 | .58 .57 | .35 .33 | .27 .37 |
| 算術   |    |         | —       | .43 .65 | .70 .76 | .68 .72 | .49 .50 | .51 .50 | .36 .49 | .47 .65 | .40 .40 | .35 .41 |
| 詞彙   |    |         |         | —       | .57 .72 | .71 .79 | .70 .71 | .51 .52 | .42 .51 | .53 .35 | .57 .59 | .50 .40 |
| 理解   |    |         |         |         | —       | .45 .55 | .39 .59 | .36 .45 | .27 .47 | .23 .43 | .36 .60 | .37 .39 |
| 記憶廣度 |    |         |         |         |         | —       | .64 .71 | .59 .72 | .46 .62 | .50 .41 | .49 .37 | .65 .56 |
| 圖形補充 |    |         |         |         |         |         | —       | .78 .76 | .40 .45 | .46 .56 | .33 .48 | .42 .51 |
| 連環系  |    |         |         |         |         |         |         | —       | .49 .49 | .57 .46 | .55 .37 | .58 .51 |
| 圖形設計 |    |         |         |         |         |         |         |         | —       | .49 .49 | .57 .46 | .55 .37 |
| 物形配置 |    |         |         |         |         |         |         |         |         | —       | .36 .32 | .26 .35 |
| 符號替代 |    |         |         |         |         |         |         |         |         |         | —       | .40 .25 |
| 迷津   |    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | —       |

\* 方格中左上角為八歲組，左下角為十歲組，右上角為十二歲組，右下角為十四歲組

就八歲組而言，第一因素中有較高之因素負荷量者依序為詞彙（.88）、理解（.85）、常識（.81）類同（.74）等四個分測驗；第二因素中，以連環圖系（.77）、迷津（.77）、圖形補充（.60）、圖形設計（.58）等四個分測驗之負荷量較高；第三因素則以符號替代（.75）、記憶廣度（.72）、物形配置（.67）及圖形設計（.59）等四個分測驗之負荷量較高。因此，第一因素之變異量大部分是由詞彙、理解、常識與類同四個分測驗之變異量所造成，換言之，此四個分測驗可以測量第一因素所代表之能力，而此四個分測驗均含有測量語文理解之功能，故可將其命名為「語文理解」因素。同樣地，連環圖系、迷津、圖形補充、圖形設計四個分測驗可以測量第二個因素所代表之能力，再分析此四個分測驗之功能，第二個因素實可被稱為「知動」因素；而符號替代、記憶廣度、物形配置與圖形設計四個分測驗可以測量第三個因素所代表之能力，然而前兩個分測驗與「注意力」或「記憶」有密切的關係，後兩者則與「分析統整」之能力有關，因而第三個因素可命名為「統整記憶」因素。本研究八歲組之標準化樣本資料分析所得之因素結構與 Kaufman（1975）利用1974年八歲、十歲、十三歲、十五歲四個年齡組 WISC-R 之標準化樣本進行之研究結果所發現之語文理解、知覺組織、免於干擾等三個因素，極其相近。



表三 修訂魏氏兒童智慧量表轉軸後之因素矩陣 \*

| 年齡組<br>主要因素<br>負荷量<br>分測驗 | 八 歲 組       |      |      |      | 十 歲 組     |      |      | 十二 歲 組    |      |      | 十四 歲 組    |      |      |
|---------------------------|-------------|------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|-----------|------|------|
|                           | 1 2 3 $h^2$ |      |      |      | 1 2 $h^2$ |      |      | 1 2 $h^2$ |      |      | 1 2 $h^2$ |      |      |
|                           |             |      |      |      |           |      |      |           |      |      |           |      |      |
| 常識                        | .81         | .20  | .23  | .75  | .76       | .26  | .65  | .88       | .17  | .80  | .79       | .36  | .75  |
| 類同                        | .74         | .20  | .33  | .70  | .73       | .36  | .66  | .83       | .31  | .79  | .77       | .42  | .77  |
| 算術                        | .46         | .01  | .46  | .42  | .70       | .34  | .61  | .67       | .40  | .61  | .83       | .29  | .77  |
| 詞彙                        | .88         | .12  | .23  | .84  | .84       | .29  | .79  | .84       | .24  | .76  | .84       | .30  | .80  |
| 理解                        | .85         | .26  | .12  | .80  | .83       | .28  | .77  | .84       | .10  | .72  | .79       | .31  | .72  |
| 記憶廣度                      | .28         | .11  | .72  | .61  | .64       | .14  | .43  | .61       | .12  | .39  | .70       | .18  | .52  |
| 圖形補充                      | .45         | .60  | .25  | .63  | .50       | .48  | .48  | .50       | .56  | .56  | .24       | .79  | .64  |
| 連環圖系                      | .29         | .77  | .05  | .68  | .44       | .67  | .64  | .52       | .34  | .39  | .27       | .50  | .32  |
| 圖形設計                      | .19         | .58  | .59  | .72  | .60       | .58  | .70  | .52       | .61  | .64  | .39       | .74  | .70  |
| 物形配置                      | .17         | .42  | .67  | .65  | .25       | .77  | .66  | .14       | .81  | .68  | .08       | .80  | .65  |
| 符號替代                      | .17         | .05  | .75  | .59  | .63       | -.15 | .42  | .52       | .15  | .29  | .54       | .11  | .30  |
| 迷津                        | .03         | .77  | .11  | .61  | -.09      | .81  | .66  | .09       | .88  | .78  | .21       | .41  | .21  |
| 負荷量之和                     | 3.37        | 2.24 | 2.39 | 8.00 | 4.68      | 2.78 | 7.46 | 4.78      | 2.62 | 7.40 | 4.35      | 2.80 | 7.15 |
| 佔總變異量之百分比 (Vi)            | 28          | 19   | 20   | 67   | 39        | 23   | 62   | 40        | 22   | 62   | 36        | 23   | 59   |
| 佔總變異量之累積百分比               | 28          | 47   | 67   |      | 39        | 62   |      | 40        | 62   |      | 36        | 59   |      |

\* 上表黑體字表示負荷量等於或大於.50以上者

表三資料顯示：十、十二、十四三個年齡組之因素結構十分相似，僅可抽出二個顯著的因素。筆者為進一步比較此三個年齡組因素之和諧係數（coefficient of concordance），從和諧係數以便測量此三組因素負荷量類型之相似性。第一因素之和諧係數為.95，第二因素之和諧係數是.85，此係數指出此三個年齡組在此二個因素之負荷量有高度的相似性，尤其是第一因素更為明顯。就第一個因素來說，負荷量在.50以上之分測驗雖略有差異，但共同有的計有常識、類同、算術、詞彙、理解、記憶廣度等六個分測驗，語文部分六個分測驗之負荷量之平方和佔十二個分測驗負荷量之平方和的百分比，十歲組、十二歲組、十四歲組分別為73%、77%、86%，而此六個分測驗係與語文理解有關，故將第一個因素稱之為「語文理解」因素。就第二個因素言，三個年齡組因素結構雖然相近，但未完全相同，十歲組負荷量以連環圖系、圖形設計、物形配置與迷津等四個分測驗較高。其中圖形設計與物形配置三個年齡組都佔有很高的負荷量。再就此三個年齡組負荷量較高之圖形補充、連環圖系、圖形設計、物形配置及迷津等五個分測驗之功能加以分析，乃將第二個因素稱之為「知動」的因素。此三個年齡組僅可抽出兩個因素，其中語文理解因素酷似語文量表，另外一個酷似作業量表，此結果與國外的一些學者對 WISC 或 WISC—R 之標準化資料或其他資料之因素分析結果非常相近。

(Kaufman, 1975; Silverstein, 1969; Swerdlik & Schweitzer, 1978)

本研究中之四個年齡組魏氏兒童智慧量表的因素結構與國外-WISC-R 之因素結構 (Swerdlik & Schweitzer, 1978) 加以比較, 結果發現「語文理解」因素結構最為相似, 四個年齡組在此因素上之和諧係數分別為 .96, .95, .95, .92; 「知動」因素之相似性次之, 和諧係數分別為 .77, .83, .89, .81; 至於「統整記憶」因素結構相似性最小, 八歲組在此因素上之和諧係數僅 .38 而已。

至於各個分測驗之總變異由各因素決定的百分比多少, 這是涉及到共同性決定係數 (coefficient of communality) 的問題, 從表三知道, 各年齡各分測驗之共同性決定係數並不完全一致, 八歲、十歲、十四歲以詞彙之共同性決定係數最高, 分別為 .84, .79, .80, 換言之, 八歲組中之詞彙這個分測驗之總變異量有84%是由第一、第二、第三三個因素所造成, 十歲組中之詞彙測驗之變異量有79%是由第一、第二兩個因素所形成, 而十四歲組之詞彙測驗之變異量則有80%是由第一、第二兩個因素所造成。其餘之16%, 21%, 20%則是由於其他特殊因素及誤差因素所造成。十二歲組共同性決定係數最高的為常識測驗 (.80)。共同決定係數最低者八歲組為算術 (.42), 十、十二歲組為符號替代 (.42, .29), 十四歲組為迷津 (.21), 單就符號替代這個分測驗而言, 四個年齡組之共同性決定係數大都排居末位, 此結果與國外的學者之研究相同 (Howe, 1977)。

八歲組中, 符號替代以第三個因素之負荷量最高 (.75), 而十、十二、十四歲組中, 則都以第一個因素負荷量為最高, 負荷量分別是 .63, .52, .54。在八歲組中, 符號替代最高負荷量是在第三個因素即「統整記憶」的因素, 此與 Kaufman 之研究結果一致。其餘三個年齡組最高負荷量則在第一個因素 (即語文理解因素), 此與魏氏將其視為作業測驗之一, 並不一致, 倘若將符號替代 (B) 看成為符號語言 (symbolic language) 的工作 (Howe, 1977), 其所以在語理解因素具有較高的負荷量或許就能解釋。

(二) 修訂魏氏兒童智慧量表各分測驗同等重要性的探討。

由表四之資料顯示, 在語文部分中, 詞彙、類同、常識、理解等四個分測驗與語文量表分數之相關係數較高, 分別為 .89, .87, .86, .84, 而算術與記憶廣度兩個分測驗與語文量表分數相關係數則較低, 各為 .77 與 .68。作業分測驗與語文量表之間的相關係數值低於語文分測驗與語文量表之間的相關。圖形補充、圖形設計與語文量表之相關遠大於其他分測驗。在語文分測驗中以類同與作業量表之相關最高 (.63), 以記憶廣度與作業量表之相關最低 (.47)。在作業分測驗中, 以圖形設計與作業量表之相關最高 (.82); 而符號替代與作業量表之相關最低 (.58)。

表四 修訂魏氏兒童智慧量表各分測驗量表分數與語文、作業及全量表分數之相關係數\*

| 相關<br>係數   | 分<br>測驗 | 常<br>識 | 類<br>同 | 算<br>術 | 詞<br>彙 | 理<br>解 | 記<br>憶<br>廣<br>度 | 圖<br>形<br>補<br>充 | 連<br>環<br>圖<br>系 | 圖<br>形<br>設<br>計 | 物<br>形<br>配<br>置 | 符<br>號<br>替<br>代 | 迷<br>津 |
|------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------|
| N<br>= 400 | 語文量表    | .86    | .87    | .77    | .89    | .84    | .68              | .59              | .48              | .62              | .45              | .44              | .31    |
|            | 作業量表    | .59    | .63    | .58    | .59    | .57    | .47              | .72              | .70              | .82              | .72              | .58              | .61    |
|            | 全量表     | .81    | .83    | .77    | .83    | .79    | .64              | .70              | .63              | .76              | .61              | .54              | .47    |

\* 上表中之相關係數值皆達  $P < .01$  之顯著水準

在魏氏兒童智慧量表十二個分測驗與全量表之相關中, 以類同、詞彙、常識、理解、算術、圖形設計與圖形補充等七個分測驗之相關較高; 語文分測驗與全量表之相關係數在 .64~.83 之間, 而作



業分測驗與全量表之相關係數却在 .47~.76 之間；在十二個分測驗中，以詞彙與類同兩個分測驗與全量表之相關最高（.83）。在作業量表中則以圖形設計與全量表之相關最高（.76）；語文部分以算術、記憶廣度與全量表之相關較低（.77，.64）；作業部分則以符號替代、迷津與全量表之相關（.54，.47）較低。

表五係十二個分測驗與全量表分數相關係數差異值  $t$  檢定資料，此資料並未能支持魏氏的假設——各分測驗對全量表具有同等的重要性。同樣的，在語文部分或作業部分，各分測驗也未具同等的重要性。本研究統計資料指出：某些分測驗與語文、作業、全量表之量表分數之相關遠高於其他分測驗，就以詞彙測驗來說，與語文量表分數的相關（.89）顯著的高於常識（.86）、算術（.77）、理解（.84）

表五 分測驗與全量表分數相關係數差異值之  $t$  檢定

| 相關<br>分測驗<br>係數<br>值之差 | 類<br>同 | 算<br>術 | 詞<br>彙 | 理<br>解 | 記<br>憶<br>廣<br>度 | 圖<br>形<br>補<br>充 | 連<br>環<br>圖<br>系 | 圖<br>形<br>設<br>計 | 物<br>形<br>配<br>置 | 符<br>號<br>替<br>代 | 迷<br>津 |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------|
|                        |        |        |        |        |                  |                  |                  |                  |                  |                  |        |
| 常 識                    | -.02   | .04    | -.02   | .02    | .17**            | .11**            | .18**            | .05*             | .20**            | .27**            | .34**  |
| 類 同                    |        | .06**  | .00    | .04*   | .19**            | .13**            | .20**            | .07**            | .22**            | .29**            | .36**  |
| 算 術                    |        |        | -.06** | -.02   | .13**            | .07**            | .14**            | .01              | .16**            | .23**            | .30**  |
| 詞 彙                    |        |        |        | .04*   | .19**            | .13**            | .20**            | .07**            | .22**            | .29**            | .36**  |
| 理 解                    |        |        |        |        | .15**            | .09**            | .16**            | .03              | .18**            | .25**            | .32**  |
| 記 憶 廣 度                |        |        |        |        |                  | -.06             | .01              | -.12**           | .03              | .10*             | .17**  |
| 圖 形 補 充                |        |        |        |        |                  |                  | .07*             | -.06*            | .09**            | .16**            | .23**  |
| 連 環 圖 系                |        |        |        |        |                  |                  |                  | -.13**           | .02              | .09*             | .16**  |
| 圖 形 設 計                |        |        |        |        |                  |                  |                  |                  | .15**            | .22**            | .29**  |
| 物 形 配 置                |        |        |        |        |                  |                  |                  |                  |                  | .07              | .14**  |
| 符 號 替 代                |        |        |        |        |                  |                  |                  |                  |                  |                  | .07    |

\* $P < .05$ \*\* $P < .01$ 

與記憶廣度（.68）等分測驗。就作業部分言，圖形設計與作業量表分數之相關（.82）顯著大於圖形補充（.72）、連環圖系（.70）、物形配置（.72）、符號替代（.58）、迷津（.61）等分測驗。就全量表言，詞彙與全量表分數之相關（.83）遠大於算術、記憶廣度、圖形補充、連環圖系、圖形設計、物形配置、符號替代、迷津與理解等分測驗；類同與全量表分數之相關顯著大於算術、記憶廣度、圖形補充、連環圖系、圖形設計、物形配置、符號替代、迷津與理解等，另外從表四也可以發現到語文分測驗對全量表具之重要性較大，而作業分測驗對全量表之重要性則較小，尤以迷津測驗為然。這一方面魏氏的研究結果也呈現同樣的趨勢，惟其差異量較小而已。

### （三）修訂魏氏兒童智慧量表簡化形式測驗的探討

魏氏兒童智慧量表與比西量表不同地方很多，任何一個年齡組皆可用十二個分測驗順次實施即是前者特徵之一，而「省時」是簡式魏氏兒童智慧量表產生的主要原因，因此，如何找出一個以最少個分測驗組成並能對全量表分數作最佳預測的簡式魏氏兒童智慧量表實有其必要。過去國外有些學者的研究發現，利用詞彙與圖形設計兩個分測驗的組合與全量表分數有很高的相關（ $r = .87 \sim .92$ ），並認為是一個很有用的甄選工具（Killan & Hughes, 1978; Simpson & Bridges, 1959;

Wight & Sandry, 1962)。由表四可知，詞彙與圖形設計兩個分測驗分別為語文量表與作業量表中與全量表分數相關最高的分測驗（ $r = .83$ ， $r = .76$ ），兩個分測驗的組合與全量表分數之相關係數，在本研究四個年齡組中，分別為，.89，.93，.93，.92，此結果與上述之學者之研究所得頗為符合。

本研究鑑於魏氏兒童智慧量表中之十二個分測驗之間有正相關的存在，且其數值不低。因此，各分測驗有重疊之處，實有精減之必要。以往簡化形式測驗都以選取與全量表相關較高之分測驗組合而成，此種作法在各分測驗內部相關不高時可用，但在內部相關很高的情況下，未必實用。筆者有鑒及此，特將這些因素一併考慮，將各年級組各因素中因素負荷量較高的分測驗視為預測變項，將全量表總分視為效標變項，根據複迴歸方程式，（各迴歸方程式，因限於篇幅不予刊登）算出複相關係數（R）如表六：

表六 各年齡組簡化形式測驗與全量表之複相關

| 年 齡 | 簡 式 測 驗                    | R     | R <sup>2</sup> |
|-----|----------------------------|-------|----------------|
| 八   | 詞彙、連環圖系、符號替代               | .91** | .83            |
|     | 詞彙、連環圖系、符號替代<br>理解、迷津、記憶廣度 | .97** | .94            |
| 十   | 詞彙、迷津                      | .90** | .81            |
|     | 詞彙、迷津、理解、<br>物形配置          | .96** | .92            |
|     | 詞彙、迷津、理解、<br>物形配置、常識、連環圖系  | .98** | .96            |
| 十二  | 常識、迷津                      | .91** | .83            |
|     | 常識、迷津、詞彙<br>物形配置           | .94** | .88            |
|     | 常識、迷津、詞彙<br>物形配置、理解、圖形設計   | .97** | .94            |
| 十四  | 詞彙、物形配置                    | .88** | .78            |
|     | 詞彙、物形配置、算術<br>圖形補充         | .95** | .91            |
|     | 詞彙、物形配置、算術<br>圖形補充、常識、圖形設計 | .97** | .95            |

\*\* $P < .01$



表六為四個年齡組簡化形式魏氏兒童智慧量表與全量表之複相關係數及其平方值。八歲組中，在三個因素中，最高因素負荷量之分測驗所組成之三合一簡式測驗與全量表之複相關係數高達 .91 ( $P < .01$ )，如以各因素負荷量較高之兩個分測驗組成之六合一簡化形式測驗時則達 .97。至於十、十二、十四歲三個年齡組由於僅有兩個因素，故筆者各將其組合成二合一、四合一與六合一三類之簡化形式測驗，其與全量表之複相關係數，十歲組分別為 .90, .96, .98；十二歲組分別為 .91, .94, .97；十四歲組分別為 .88, .95, .97。上述各年齡組各類簡化形式測驗與全量表之複相關係數都有高度的相關並達 .01 之顯著水準。另外，從表中  $R^2$  值可以看出各年齡組各類簡化形式測驗可預測全量表總變異量之百分比。四個年齡組十一個簡式測驗中，除了十四歲組，詞彙、物形配置組成之簡化形式測驗預測全量表總變異量之百分比稍低外 (78%)，其餘的都在百分之八十以上，甚至有高達百分之九十五者，由  $R^2$  值即可看出本研究所發現之簡化形式測驗對全量表預測性相當高。

總之，從表六之資料，將可歸納出下列五項：(1)各年齡組之簡化形式測驗隨着各分測驗數目之增加，其與全量表之複相關係數亦增大。(2)詞彙測驗在簡化形式測驗中具有相當的比重。(3)根據因素負荷量而組成之簡式測驗對全量表變異之預測性相當高。(4)迷津測驗雖與全量表之相關係數較其他分測驗為低，但在八、十與十二歲組中，迷津在知動因素之負荷量較高，因此這三個年齡組之簡化形式測驗都包含了這個分測驗，故在形成簡式測驗時，此測驗是不能忽視的。(5)由表中各簡式測驗之複相關係數之高，可以說明以因素負荷量之大小而形成之簡化形式測驗具有相當的正確預測性。

#### 四、結論與建議

本研究以主成份分析法探討國內修訂之魏氏兒童智慧量表之因素結構；以相關法發現魏氏兒童智慧量表各分測驗對全量表之重要性如何；按各年齡組之主要因素、各分測驗負荷量之高低，及複迴歸分析的結果，建立國內之簡化形式的魏氏兒童智慧量表。茲根據研究結果，歸納出下列結論：

(一)國內修訂之魏氏兒童智慧量表，八歲組之主要因素有語文理解、知動、統整記憶等三個，而十、十二、十四歲組則僅有語文理解與知動二個因素，與國外學者之研究部分相吻合。

(二)魏氏兒童智慧量表各個分測驗對全量表之重要性並不相等，此與魏氏原先的假設不相符合。

(三)修訂魏氏兒童智慧量表各類簡化形式測驗複相關係數都很高，尤以六個分測驗組合而成的簡化形式測驗為然。

依據本研究的發現與結論，茲提出下列幾點建議：

(一)迷津與符號替代兩個分測驗與全量表的相關較低，其原因是值得探討的；又各分測驗對全量表之重要性不等，是否為測驗本身或文化差異或其他因素所造成，亦值得研究。

(二)就語文部分而言，記憶廣度對全量表之重要性最小；就作業部分而言，迷津與全量表之相關係數皆顯著低於其他分測驗與全量表之相關係數。因此，這兩個分測驗是否能作為交替測驗是值得商榷的。

(三)簡化形式的魏氏兒童智慧量表對全量表具有相當的預測性。六合一的簡化形式測驗，雖然較其他形式的測驗需要更多的時間，但它具有高度的預測性，故此類形式的測驗實有推廣應用的價值。

(四)修訂魏氏兒童智慧量表智商的換算，係以受試十個分測驗量表分數之和，再對照智商換算表換算而得。但由於各個分測驗對全量表之作用並不相同，倘能求得每個分測驗之加權數，則更能測量一個人的智力。

(五)在本研究四個年齡組中，語文理解因素所佔全量表變異量之百分比值，皆較其他因素為高，可見魏氏兒童智慧量表在評量智力時，語文測驗較作業測驗更為重要。

## 參考文獻

- 林清山：心理與教育統計學。台北市，東華書局，民國63年。
- 林清山：因素分析的理论與統計法簡介。測驗年刊，民國61年，19輯，60—76頁。
- 吳武典：教育診斷工具評介(一)。師大特殊教育中心，民國65年。
- 柯永河：臨床心理學—心理診斷(第一冊)。台北市，大洋出版社，民國67年，147—177頁。
- 范德鑫：魏氏兒童智慧量表對學習障礙兒童的診斷功能。測驗與輔導，民國68年，31期，491—493頁。
- 郭為藩：特殊教育。台南市，開山書局，民國60年。
- 黃堅厚等：我國國民教育階段中兒童及青少年身心發展之研究。師大教育心理系，民國67年，45—66頁。
- 黃堅厚：介紹魏氏成人智慧量表。測驗年刊，民國43年，2輯，102—104頁。
- 黃光國：因素分析。載於楊國樞主編之社會及行為科學研究法。東華書局，民國64年，第26章，833—858頁。
- 路君約：心理測驗與輔導。台北市，教育部中教司，民國52年。
- 簡茂發：受刑人智慧類型之研究。測驗年刊，民國58年，16輯，680—726頁。
- 簡茂發：兒童及青少年的智力發展。測驗年刊，民國68年，26輯，47—59頁。
- 蘇英奇：魏氏兒童智慧量表。載於省立教育學院特殊教育學系主編之國民中學益智班教師手冊第一輯。台灣省教育廳，民國66年，122—126頁。
- 顧吉衛：因素分析之基本概念。測驗年刊，民國43年，2輯，11—21頁。
- Alper, A. E. An analysis of the Wechsler Intelligence Scale for Children with institutionalized mental retardates. *American Journal of Mental Deficiency*, 1967, 71, 624-630.
- Anastasi, A. *Psychological testing* (4th ed.). New York: Macmillan Co., 1976.
- Anderson, M., Kaufman, A. S., & Kaufman, N. L. Use of the WISC-R with a learning disabled population: Some diagnostic implications. *Psychology in the Schools*, 1976 (Oct.), 13(4), 381-386.
- Bannatyne, A. Diagnosing learning disabilities and writing remedial prescriptions. *Journal of Learning Disabilities*, 1968, 1, 242-249.
- Bannatyne, A. Factor structure of the Wechsler Intelligence Scale for Children for three ethnic groups. *Journal of Educational Psychology*, 1973, 65, 408-410.
- Cohen, J. The factorial structure of the WISC at ages 7-6, 10-6, 13-6. *Journal of Consulting Psychology*, 1959, 23, 285-299.
- Frostig, M., & Horne, D. *Teacher's guide, advanced pictures and patterns*. Chicago: Follett Educational Corp., 1967.
- Glasser, A. J., & Zimmerman, I. L. *Clinical interpretation of the Wechsler Intelligence Scale for Children*. New York: Grune & Stratton, 1967.
- Gordon, R. L. WISC-R patterns in diagnosis and remediation of learning disabled children. *Dissertation Abstracts*, 1978, 38(8), 4684-A.
- Grimaldi, J. A factor analytic study of the WISC patterns in children with CWS dysfunction. Ann Arbor, MI: University Microfilms, 1970, No. 70-76, 615.
- Guilford, J. P. *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill, 1967.
- Hamm, H. A., & Evans, J. G. WISC-R subtest patterns of severely emotionally disturbed



- students. *Psychology in the Schools*, 1978, 15 (2).
- Howe, M. E. Factor analysis of the WISC-R: The dimensions of Coding. *Dissertation Abstracts*, 1978, 38(6), 3425-A.
- Jackson, M. A. The factor analysis of the Wechsler Scale. *British Journal of Statistical Psychology*, 1960, 73, 79-82.
- Kaufman, A. S. Factor analysis of the WISC-R at 11 age levels between 6½ and 16½ year. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1975, 43, 135-147.
- Keogh, B. K., & Hall, R. J. WISC subtest patterns of educationally handicapped and educable mentally retarded pupils. *Psychology in the Schools*, 1974, 11, 296-299.
- Keogh, B., Wetter, J., & McGinty, A. Functional analysis of WISC performance of learning disordered, hyperactive and mentally retarded boys. *Psychology in the Schools*, 1973, 10, 178-181.
- Killan, J. B., & Hughes, C. C. A comparison of short forms of the intelligence scale for children-revised in the screening of gifted referrals. *The Gifted Child Quarterly*, 1978, 22 (1), 111-115.
- Leton, D. A. A factor analysis of ITPA and WISC scores of learning-disabled pupils. *Psychology in the Schools*, 1972, 9, 31-36.
- Maxwell, A. E. A factor analysis of the Wechsler Intelligence Scale for Children. *British Journal of Educational Psychology*, 1959, 29, 237-241.
- Mercer, J. R. & Smith, J. M. *Subtest estimates of the WISC full scale IQ's for children*. U. S. Department of Health, Education and Welfare. Public Health Service, 1972, No (HSM) 72-1047, 2 (47).
- Miller, M. Discrimination between two types of learning disabilities by Wechsler Intelligence Scale for Children subtest patterns. *Dissertation Abstracts*, 1977, 37(9), 5747-A.
- Osborne, R. T. Factorial composition of the Wechsler Intelligence Scale for Children at the preschool level. *Psychological Reports*, 1963, 13, 443-448.
- Osborne, R. T. WISC factor structure for normal Negro preschool children. *Psychological Reports*, 1965, 16, 637-644.
- Osborne, R. T. Factor structure of the WISC for normal Negro children from preschool level to first grade. *Psychological Reports*, 1966, 18, 655-664.
- Rugel, R. P. WISC subtest score of disabled readers: A review with respect to Bannatyne's recategorization. *Journal of Learning Disabilities*, 1974, 7, 57-64.
- Sattler, J. M. *Assessment of children's intelligence (revised reprint)*. Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1974.
- Schwartz, L., & Levitt, E. E. Short-forms of the educable, non-institutionalized mentally retarded. *Journal of Educational Psychology*, 1960, 51, 187-190.
- Silverstein, A. B. An alternative factor analytic solution for Wechsler's Intelligence Scale. *Ed & Psychol Meas*, 1969, 29(4), 763-767.
- Silverstein, A. B. Reappraised of the validity of a short form of Wechsler's Scales. *Psychological Reports*, 1970, 26, 559-561.
- Simpson, W. H., & Bridges, C. C. A short form of the WISC. *Journal of Clinical Psychology*, 1959, 15, 424.

- Smith, M. D., et al. Recategorized WISC-R subtest scores of school-verified learning disabled children. *Journal of Learning Disabilities*, in press.
- Swerdlik, M. E., & Schweitzer, J. A comparison of factor structures of the WISC and WISC-R. *Psychology in the Schools*, 1978, 15 (2), 166-171.
- Tyson, M. *A comparison of the abilities of normal and subnormal children to match and discriminates figures*. unpublished doctoral thesis, university of London, 1961.
- Vance, H. B., Hankins, N., & Wallbrown, F. Correlations between WISC-R subtests and verbal, performance, and full scale IQ scale for minority group children. *Psychology in the Schools*, 1978, 15 (2), 154-159.
- Wechsler, D. *Manual for the Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised*. New York: Psychological Co., 1974.
- Wight, B. W., & Sandry, M. A. Short form of the Wechsler Intelligence Scale for the Children. *Journal of Clinical Psychology*, 1962, 18, 166.
- Yalowitz, J. M. & Armstrong, R. G. Validity of Short forms of the Wechsler Intelligence Scale for Children. *Journal of Clinical Psychology*, 1955, 11, 275-277.



Bulletin of Educational Psychology, 1979, 12, 167-182.  
Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, China.

## A STUDY ON THE FACTOR STRUCTURE OF R-WISC IN CHINA AND ITS SHORT FORM FOR CHINESE SUBJECTS

DER-HSIN FAN

### ABSTRACT

The purposes of this study were: (1) to investigate the factor structure of Revised Wechsler Intelligence Scale for Children, (2) to determine whether the contributions of the individual R-WISC subtests to the total scale scores were of the same relative magnitude for the standardization samples of 8-, 10-, 12- and 14-year groups, and (3) to develop a short form of the R-WISC in Taiwan.

The results can be summarized as follows: (1) The factors extracted from the data of the four age groups were not all similar. The factors at the 8-year group were identified as verbal comprehension, perceptual motor and integral memory. However, only two factors, verbal comprehension and perceptual motor were identified at the other three age groups. (2) The contributions of the individual R-WISC subtests to the total scale scores were of different relative magnitude, Arithmetic and Vocabulary subtests had higher correlation with the total scale score, while Maze and Coding had lower correlation with the total scale score. (3) The short forms of R-WISC which the author tried to develop for each age level based on the factor loadings had very high correlation with the total scale ( $P < .01$ ). Especially, when the short forms composed six subtests with higher factor loadings, the multiple correlation coefficients are greater than .97 at all age levels.